1890
Lane Medical Library

Das

Verhalten der Druckschwankungen

und

des Athmungsquantums

bei künstlicher Respiration nach den Methoden von Schultze, Silvester, Pacini und Bain.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades

eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität

zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Arthur Kupffer.

Ordentliche Opponenten:

Doc. Dr. W. Zoege v. Manteuffel. Doc. Dr. L. Kessler. Prof. Dr. O. Küstner.

Dorpat.

Schnakenburg's Buchdruckerei.

1890.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.
Referent: Professor Dr. O. Küstner.
Dorpat, den 13. April 1890.
No. 131. Decan: **Dragendorff.**

Meinem Vater.

Es ist mir eine angenehme Pflicht meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Otto Küstner, auf dessen Anregung diese Arbeit entstanden ist, für die mir in liebenswürdigster Weise geleistete Unterstützung an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen zu dürfen.

Für das mir gütigst überlassene Material sage ich Herrn Prof. Dr. B. Körber meinen tiefempfundenen Dank.

Herrn Prof. Dr. A. Schmidt bitte ich für die mir zu meinen Experimenten bereitwilligst zur Verfügung gestellten Räume seines Institutes meinen besten Dank entgegen nehmen zu wollen.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154018_0046

Die Frage, welche Methode der Wiederbelebung für Neugeborene die geeignetste und wirksamste ist, gehört zu denjenigen Thematen, welche, als von grosser praktischer Bedeutung, gewissermassen das Interesse aller Aerzte beanspruchen. Aus diesem Grunde ist man schon seit langer Zeit eifrig bemüht, die einzelnen Methoden gegen einander abzuwägen, indem man sie in klinischer und privater Praxis auf ihre Leistungsfähigkeit prüft. Das Resultat der bisherigen Beobachtung ist gewesen, dass die Methode von Schultze, als beste, immer mehr zu Geltung kommt und bereits sich einer ausgedehnten Anwendung erfreut. Wenn nun so die praktische Erfahrung sich mehr und mehr dafür entscheidet, der Schultzeschen Methode den Vorrang zu geben, so liegt es nahe, zu fragen, wie sich demgegenüber die Resultate der experimentellen Untersuchung verhalten. Es ist bereits zu diesem Zweck mehrfach experimentirt worden, doch ergiebt die Durchsicht der einschlägigen Literatur, dass bisher noch keine Entscheidung erzielt worden ist oder dass doch wenigstens die gemachten Versuche Fehlerquellen enthalten, welche eine Revision dieser Frage erwünscht erscheinen lassen.

Was die, dieses Thema behandelnden Schriften betrifft, so sind der Zeitfolge ihres Erscheinens nach folgende zu nennen: die erste Arbeit dieser Art ist die von Carl Behm [1]). Er prüfte mit Hülfe eines Quecksilbermanometers an Kinderleichen, die er vorher tracheotomirt hatte, die Druckschwankungen bei In- und Exspiration, wie sie die Methoden von Marschall Hall, Howard, Silvester, Pacini, Bain, Schüller und Schultze ergaben. Die beste Methode ist nach seiner Ansicht die, bei der die Differenz zwische Exspirations- und Inspirationsdruck am grössten ist, ein genügend starker negativer In- und ein ebenfalls genügend starker positiver Exspirationsdruck sich vorfindet und der positive Exspirationsdruck den negativen Inspirationsdruck am meisten überwiegt. Eine Methode der künstlichen Athmung hat, nach seiner Ansicht, eine dreifache Aufgabe. Sie soll erstens die Lungen ventiliren, sodann die gesunkene Circulation wieder heben und endlich die etwa aspirirten Fremdkörper möglichst vollständig entfernen. Diese Erfordernisse in Berücksichtigung ziehend, kommt er zu dem Resultat, dass die Methode von Silvester mit ihren beiden Modificationen, der Pacini'schen und Bainschen am besten die Ventilation der Lungen und die Anregung der Circulation und Herzaction besorge, hingegen die Methoden von Marschall Hall

1) Die verschiedenen Methoden der künstlichen Athmung bei asphyctischen Neugeborenen. Zeitschrift für Geburtshülfe u. Gynäkologie. 5. 1880. pag. 36 u. folgende.

und Howard, nur Exspirationen hervorrufend, am geeignetsten zur Fremdkörperentfernung seien, die Schultze'sche Methode allen 3 Indicationen genüge, jedoch in schwächerem Mass, und die Methode von Schüller, wegen der Weichheit des Thorax, bei Neugeborenen keine Wirkung habe. Den Schultze'schen Schwingungen wirft Behm vor: sie sollen die Kinder sehr abkühlen, und auch wegen der bei ihnen sehr plötzlich zu Stande kommenden Ex- und Inspiration den Lufteintritt durch ventilartigen Stimmritzenverschluss erschweren, sowie ein Zurückfallen der Zunge nach hinten begünstigen. Diese Uebelstände müssten sich, nach Behms Anschauung um so mehr geltend machen, als die Raumverhältnisse im Kehlkopf eines Neugeborenen sehr beschränkte seien und als die Sache um so schlimmer würde, je stärker der Kraftaufwand ist, mit dem die Schwingungen ausgeführt wurden. Am auffallendsten gestalteten sich die Verhältnisse bei unreifen Kindern, bei denen er am Thorax ein ähnliches Phänomen beobachtet hat, wie man es bei einem dyspnoischen Croupkinde zu sehen bekommt. Aus allen diesen Gründen meint Behm schliessen zu müssen, dass den Schultze'schen Schwingungen nicht die erste Stelle einzuräumen sei.

Der zweite Autor, der in dieser Richtung experimentirte, war der Engländer Champney's[1]). Er

1) Der Betrag der Ventilation bei den verschiedenen Methoden der künstlichen Respiration bei Neugeborenen. Eine experimentelle Studie. 1880. The med. tim. and gaz. vol. II, Nr. 1589, Decbr. 11, pag. 684.

prüfte ebenfalls an tracheotomirten Kinderleichen mittelst eines wasserführenden Manometers die verschiedenen Methoden und gelangten zu dem Resultat, dass die Silvestersche Methode den grössten, die Marschall Hallsche dagegen gar keinen Ausschlag gäbe. Die Schultzesche Methode soll, nach den Versuchen dieses Forchers, eine Mittelstellung einnehmen.

Als dritter in der Reihe nahm Lahs [1]) sich dieser Frage an. Er experimentirte, um zu beweisen, dass die von ihm empfohlene, und oft mit gutem Erfolge geübte, Methode der sog. einfachen Schwenkungen wirklich in die Reihe der Methoden künstlicher Athmung zu rechnen sei. Zum Vergleich prüfte er auch die Methoden von Silvester, Pacini, Bain und Schultze. Und zwar benutzte er zu diesem Zweck einen eignes dazu nach Art des Hutchinsonschen Spirometers, construirten Apparat. Am freien Ende des Spirometerschlauches befestigte er drei in Nase und Mund luftdicht einzufügende Kanülen, in der Absicht, auf diese Weise den Kehlkopf mit seinen Hemmnissen nicht auszuschalten. Den Lufteintritt in den Magen verhinderte er durch (Ligatur) Unterbindung des Oesophagus. Nach den Lahsschen Versuchen ergab sich die Methode von Silvester mit ihren Modificationen als beste, dann folgte die Schultzesche und endlich die der „einfachen Schwenkung."

1) Lahs: Vorträge und Abhandlungen zur Tocologie und Gynäcologie. Elwerts Verlag 1884, pag. 35 und folgende.

Zu seinen Versuchen verwandte er die Leiche eines frühgeborenen 2530,0 schweren und 46 Ctm. langen Kindes.

Einen etwas anderen Zweck verfolgte die nun zu besprechende Arbeit von Torggler[1]). Nachdem Prof. Schauta[2]) im Gegensatz zu Prof. E. Hofmann[3]) durch Experimente d. h. Schwingungsversuche, und daran geschlossene Sectionen bewiesen hatte, dass durch die Schultzesche Methode factisch Luft in die Lungen gelange, falls die Kinder reif sind, während Hofmann das nur unter gewissen günstigen Bedingungen gesehen haben wollte, stellte sich Torggler die Aufgabe durch Experimente am Pneumatometer den Effect der Schultze'schen Schwingungen mit dem anderer Methoden auf diesem Wege zu vergleichen. Er Experimentirte ähnlich wie Behm, nämlich mit Ausschaltung des Kehlkopfs und sein Augenmerk nur auf die Druckschwankungen richtend, in der Meinung, dadurch Aufschluss über das Athmungsquantum gewinnen zu können. Vor den Versuchen entfernte er meist mittelst eines elastischen Katheters die etwa vorhandenen Fremdkörper. In den Fällen in denen er es unterliess, waren die Effecte

1) Experimentelle Studien über den Werth der verschiedenen Methoden künstlicher Athmung bei asphyctischen Neugeborenen. Wiener med. Blätter 1885. Nr. 8—10.

2) Experimentelle Studien über den Effect der Schultzeschen Schwingungen zur Wiederbelebung asphyctischer Neugeborener. Wiener med. Blätter 1884. Nr. 29, 30.

3) Ueber den Effect der sog. Schultzeschen Schwingungen und ähnlicher Vorgänge. Wiener med. Blätter, 1884. Nr. 34.

schlechter, wurden aber sofort besser, nachdem er ein Aussaugen mit dem Katheter vorgenommen hatte. Das Ergebniss seiner Untersuchung war, dass bei den Schultze'schen Schwingungen der Inspirationsdruck am höchsten ist, dann in absteigender Skala Silvester (auf schiefer Ebene), Pacini und Bain (nach der Behm'schen Modification) folgen. Geringeres leisten diese letztgenannten Methoden, ausgeübt nach Angabe der Autoren. Die Methoden von Marschall Hall und Lahs ergaben kaum eine Wirkung. Bezüglich des Exspirationsdruckes ist die Reihenfolge, die beste Methode an die Spitze gesetzt, folgende: Silvester (auf schiefer Ebene), Pacini und Bain (nach der Behm'schen Modification), Silvester, Pacini, Bain (nach Angabe der Autoren), Schultze, Lahs, Marschall Hall. Aus diesem Thatbestande zieht Torggler nun folgende Schlüsse: da es in praxi auf den Exspirationsdruck weniger ankommt, weil die Fremdkörper durch Aussaugen mit dem Katheter entfernt werden, so gebührt der Schultze-schen Methode der Vorzug, weil bei ihr der Inspirationsdurck und die Differenz zwischen In- und Exstirpationsdruck am höchsten ist. (Letztere beträgt 25 Mm.) Der Effect bei den Schultze'schen Schwingungen ist demnach um so grösser, je sorgfältiger die Fremdkörper entfernt wurden. Die den Schultze-schen Schwingungen zugeschriebenen Uebelstände, Verletzungen der Bauchorgane herbeizuführen, sah Torggler bei seinen, nach den Experimenten ausgeführten,

Sectionen niemals. Dieser Umstand verdient sehr beachtet zu werden, da Torggler selbst angiebt, dass er die Schwingungen mit nicht geringer Kraft ausgeübt habe. Dennoch verfolgten keine Verletzungen. Zum Schluss ist noch von der Arbeit von Torggler zu erwähnen, dass er bewiesen hat, was Lahs übrigens auch schon andeutet, dass der Lufteintritt nicht von der Lufthaltigkeit der Lungen abhängig ist d. h., dass lufthaltige und luftleere Lungen gleich leicht Luft aufnehnen.

In Folge dieser eben besprochenen Arbeit fühlte Lahs sich veranlasst, die Frage nochmals in einem kurzen Aufsatze zu behandeln [1]). Er weist zunächst darauf hin, dass die Resultate von Torggler wohl mit denen von Behm, nicht aber mit seinen verglichen werden könnten, da er ja mit einem Spirometer gearbeitet und das Luftquantum und nicht den Druck gemessen habe. Behm und Torggler hätten beide den Fehler begangen, den Kehlkopf bei ihren Experimenten ausgeschaltet zu haben. Auch hätten sie das Athmungsquantum, welches bei jeder Respiration ein- und ausgeathmet würde, garnicht berücksichtigt, sondern nur den Druck gemessen, mit dem die Luft in die Lungen getrieben wurde. Auf den Druck käme es aber garnicht an, sondern das Ath-

1) Lahs: Durch welche Methode der künstlichen Athmung werden in die Lungen asphyctischer Neugeborener die grössten Luftmengen ein- und ausgeführt. Archiv für Gynäcologie. Band XXVI, Heft 2.

mungsquantum sei allein bestimmend für die Ergiebigkeit einer Methode. Der Apparat für diesbezügliche Versuche sei also nicht das Manometer, sondern das Spirometer. Er habe daher auch seine Versuche mit einem solchen angestellt. Seiner Ansicht nach ist die idealste Methode die, bei welcher ein grösstmögliches Luftquantum unter mässiger Druckdifferenz re vera in die Lungen gebracht würde. Was die Ausschaltung des Kehlkopfes anlange, so entspräche das so wenig den natürlichen Verhältnissen, dass schon deshalb die Resultate von Torggler und Behm fraglichen Werth hätten, er habe sich daher bestrebt, natürlichere Verhältnisse zu schaffen und habe aus diesem Grunde die Vorrichtung mit den bereits erwähnten und in seiner Arbeit abgebildeten Kanülen gewählt. Schon deshalb dürfte man den Kehlkopf nicht ausschalten, weil sonst der Lufteintritt in den Magen ausgeschlossen wäre, ein Umstand der doch zu berücksichtigen sei. Den Schultzeschen Schwingungen macht er dieselben Vorwürfe wie Behm. Er fügt noch hinzu, dass, da unter normalen Verhältnissen die Inspirations- und Exspirationskraft des Neugeborenen gar nicht gross ist, daher eine Methode der künstlichen Athmung nicht erstreben solle, die natürlichen Verhältnisse zu übertreiben, wie Torggler ihm das gethan zu haben scheine. Zum Schluss seiner Besprechung äussert Lahs sich noch dahin, dass auch seinen Versuchen Fehler anhaften. Als einen solchen bezeichnet er die von ihm ausgeführte Unterbindung des Oesophagus. Für künf-

tige Versuche räth er, einen ähnlichen Apparat, wie den seinigen, etwa ein Waldenburg'schen Pneumatometer, als Spirometer zu benutzen, die von ihm angewandten Kanülen für Nase und Mund beizubehalten und in der Magengegend eine Fistel anzubringen, in der eine, mit einem Ventil versehene Kanüle fixirt ist, so zwar, dass die asspirirte Luft nach aussen geleitet und mit einem dazu geeigneten Apparat gemessen werden kann. Bei Beobachtung dieser Kautelen wünscht er auf experimentellem Wege die Beantwortung folgender Fragen: 1) Welches Athmungsquantum ergeben die verschiedenen Methoden? (Geprüft sollen nur werden die Methoden von Silvester, Pacini, Bain und Schultze.) 2) Welche Vorsichtsmassregeln sind zu treffen um den vollen Athmungseffect zu sichern? 3) Wieviel Luft gelangt durch eine Inspiration und wieviel durch eine Reihe von fortlaufenden Respirationen bei den verschiedenen Methoden in den Magen? 4) Wird durch eine allmähliche Füllung des Magens mit Luft das Athmungsquantum für die einzelnen Inspirationen mit deren Zahl herabgesetzt? (Dieses ist für jede Methode zu bestimmen.) 5) Bei welcher Methode der künstlichen Athmung überhaupt am leichtesten Luft in den Magen kommt? 6) Auf welche Weise am schnellsten und am wenigsten verletzend die Fremdkörperentfernung stattfinden kann? Lahs gelangt schliesslich zu dem Schluss, dass auf experimentellem Wege noch nicht erwiesen sei, welche Methode die besten Resultate liefere d. h. das

grösste Quantum Luft ein- und ausführe. Ebenso, glaubt er, sei noch zu entscheiden, welche Methode am besten die Fremdkörper zu entfernen im Stande sei.

Und Lahs hat darin, wie ich glaube, ganz Recht. Denn was zunächst die Behm'schen Versuche betrifft, so muss ich mich Lahs in der Beziehung anschliessen, wenn er sagt, dass man aus der Bestimmung der Druckschwankungen allein nicht eine Methode der künstlichen Athmung beurtheilen kann. Die Schwankungen des Drnckes innerhalb des Thorax sind allerdings zu berücksichtigen, und in diesem Punkte stimme ich mit Lahs nicht überein, denn man erfährt auf diese Weise nicht, wieviel Luft ein und ausgeathmet wird, sondern kann sich nur vergegenwärtigen, mit welcher Kraft das unbekannte Luftquantum ein- und ausströmt und welchen Einfluss die einzelnen Methoden auf das Herz haben. Um die Leistungsfähigkeit einer Methode der künstlichen Athmung zu prüfen, dürfte neben dem Druck, auch das Athmungsquantum gemessen werden. Die idealste Methode ist daher die, welche die natürlichsten Verhältnisse schafft, d. h., welche bei mässigem In- und Exspirationsdruck, wobei der positive Exspirationsdruck den negativen Inspirationsdrück überwiegt, eine genügend grosse Menge Luft nicht zu plötzlich factisch, in die Lungen bringt. Mit einer diese Bedingungen erfüllenden Methode kann man sowohl die Lungen ventiliren, als auch die Circulation heben und die Fremdkörperentfernung bis zu einem gewissen Grade besorgen.

Dass es auf das Zusammenwirken beider Momente, nämlich der regelmässigen Schwankungen des Druckes und Athmungsquantums ankommt, geht daraus hervor, dass eine Methode, welche das grösste Luftquantum in die Lungen schafft, das sog. Lufteinblasen, niemals als eine Methode der künstlichen Respiration bezeichnet werden kann. Durch dieses Verfahren werden nur grosse, ja oft viel zu grosse Mengen Luft in die Lungen getrieben, letztere aufgebläht und eine Trennung der Lobuli von einander nur zu leicht hervorgerufen. Regelmässige Schwankungen des Athmungsquantums und des Druckes führen die Einblasungen nicht herbei und beeinflussen geradezu in schädlicher Weise die Herzbewegung dadurch, dass sie den intrathoracalen Druck erhöhen. Zur Entfernung der Fremdkörper leisten sie ebenso wenig etwas; ja sie treiben dieselben oft nur noch tiefer in die Lungen hinein. Zu allen diesen Uebelständen kommt noch der hinzu, dass man weder die Menge der einzublasenden Luft, noch die dazu erforderliche Kraft kennt.

Um mich gedoch direkt von der Richtigkeit meiner letzten Behauptung zu überführen, machte ich folgendes kleine Experiment. Ich band, bei Section einer Leiche nach Entfernung des Brustbeines, in den noch ganz in situ sich befindenden linken Bronchus eine Glasröhre luftdicht ein, und beobachtete die beim

Aufblasen der Lungen eintretenden Veränderungen. Obgleich ich mich vor starkem Blasen hütete, sah ich doch die ganze Lunge gleich krebsroth werden, die einzelnen Lobuli sich von einander trennen, indem subpleurales und interstitielles Emphysem entstand. Ich glaube daher sicher, dass es gewiss recht schwer ist, beim Einblasen das rechte Mass zu treffen.

Aus all' dem Gesagten geht, wie mir scheint, die Verwerflichkeit dieser Methode zur Evidenz hervor.

Auch noch in einem zweiten Punkt stimme ich Lahs bei, nämlich in dem, dass er Behm die, bei seinen Versuchen gemachte, Ausschaltung des Kehlkopfs durch Tracheotomie zum Vorwurf macht. Torggler und Champneys trifft derselbe Tadel. Und Lahs wiederum versieht es darin, dass er den Druck ganz unberücksichtigt lässt und dass er ein unreifes Kind zu seinen Experimenten nahm, für die Schultze'schen Schwingungen also die, von Schultze selbst als sehr ungünstig bezeichneten Bedingungen schuf.

Endlich ist noch hervorzuheben, dass er nur an einer einzigen Leiche experimentirte und zur Begründung seiner Behauptung, dass man den Kehlkopf nicht ausschalten dürfe, keine Controllversuche an derselben Leiche nach ausgeführter Tracheotomie machte.

Meine Aufgabe soll es nun sein mit möglichster Vermeidung der oben genannten Fehlerquellen, eine Reihe neuer Experimente zu machen, zur Entscheidung der Frage, ob durch die Schultz'esche oder die Silvester'sche Methode resp. durch die beiden Modificationen der letzteren, den an eine Methode künstlicher Ath-

mung zu stellenden Anforderungen besser Genüge geleistet wird.

Anmerkung: Es scheint mir nicht unpassend eine Beschreibung dieser Methode hier folgen zu lassen, Die Schultze'sche Methode besteht kurz in folgendem: Man hält das asphyctische Kind so zwischen den gespreitzten Beinen, dass die Daumen an den Vorderflächen des Thorax, die Zeigefinger unter der Achsel und die übrigen Finger am Rücken liegen; der Kopf wird zwischen den Ulnarrändern beider Hohlhände fixirt; das Gesicht des Kindes ist dabei vom Operateur abgewandt. Das so gefasste Kind wird dann in die Höhe geschwungen, sodass das untere Rumpfende nach dem Operateur zu übersinkt und so, indem der Rumpf in der Gegend der Lendenwirbelsäule sich beugt, die Eingeweide des Thorax stark comprimirt werden. (Exspiration.) Dann wird mit einem jähen Schwunge der Kindeskörper nach abwärts geschwungen, also wieder gestreckt, sodass er die frühere Stellung wieder einnimmt. (Inspirat.)

Silvester giebt seine Methode in folgender Weise an: Man lege den Scheintodten auf den Rücken mit etwas erhabenen Schultern. Die Zunge ziehe man nach vorn und halte sie in dieser Lage fest. Hierauf erhebe man beide Arme zu Seiten des Kopfes und erhalte sie einige (Minuten) Momente in dieser Lage (Inspiration); dann wieder nach abwärts gelegt, werden sie fest an die Seitenwände des Thorax gepresst (Exspiration).

Die Behm'sche Modification besteht darin, dass er das scheintodte Kind auf eine schiefe Ebene lagert.

Nach der Pacini'schen Methode legt man das Kind auf eine schiefe Ebene, tritt hinter dasselbe und umfasst den Oberarm dicht am Schultergelenk von hinten her so, dass die Daumen nach vorn auf den Humerushals, die anderen 4 Finger nach hinten in die Achselhöhle zu liegen kommen; die Füsse sollen von einem Gehülfen gehalten werden. Darauf zieht man die Oberarme mit den Schultern rhyth-

misch nach oben und hinten (Instiraption). Nach einigen Sekunden lege man sie nach abwärts seitlich an den Thorax und übe dabei einen Druck auf denselben aus (Exstirpation).

Bain fasst die Schultern von vorne, hart am Ansatzpunkt des Pectoralis, sonst macht er es ganz ebenso.

Die Behm'schen Modification der beiden letztgenannten Methoden geht dahin, dass er nicht die Beine fixiren, sondern sie in Knie und Hüfte beugen liess, unter den Hacken ein kleines Polster schob und den Kopf sanft an seinen eigenen Körper anlehnte.

Behufs Erreichung dieses Zieles verfertigte ich mir, nach dem Vorbilde von Lahs, einen, für die bei Neugeborenen zu erwartenden geringen Luftmengen, construirten Spirometer, um mit ihm dann an Leichen sowohl mit, als ohne Ausschaltung des Kehlkopfs das Athmungsquantum bei den Methoden von Schulze, Silvester, Pacini und Bain[1]) zu bestimmen. Ebenso sollte beim Messen der Druckschwankungen verfahren werden, zu welchem Zweck ich mich eines Quecksilbermanometers bediente. Die Speiseröhre blieb ununterbunden und in den Magen wurde ein später zu beschreibender Apparat eingesetzt, der das in den Magen tretende Luftquantum messen sollte.

Auf diese Weise glaubte ich erstens prüfen zu können, ob die Ausschaltung des Kehlkopfs überhaupt einen Einfluss hat und wenn, bei welcher Methode er sich besonders geltend macht; zweitens ob die Versuche von Lahs nicht falsche Resultate ergeben haben, namentlich was die Schultze'schen Schwingungen

1) Letztere drei übte ich nach der Behm'schen Modification, da Torggler und Behm sie sehr empfehlen.

anlangt, da er mit einem unreifen Kinde experimentirte; und drittens ob der Lufteintritt in den Magen wirklich denjenigen in die Lungen zu beeinflussen im Stande ist.

Die Versuchsanordnung bei meinen Experimenten war folgende. Was zunächst den Spirometer betrifft, so bestand er aus einem Irrigator, der sich in einer durchbrochenen Blechhülse befand und dem ich in seine untere Oeffnung eine 4 Mm. im Durchmesser haltende Glasröhre luftdicht so hatte einsetzen lassen, dass sie, in den Hohlraum des Irrigator hineinragend, eine Länge von circa 12 Ctm. hatte. Sie wurde bei den Versuchen etwas eingeölt, um die etwa vorkommende Reibung möglichst zu vermeiden. In den Irrigator wurde dann soviel Wasser gegossen, dass die dünne Röhre nur um 4—5 Ctm. über das Niveau herrüberragte. Dann wurde ein mit Centimeter- resp. Millimetereintheilung versehenes, 10 Ctm. langes und 1 Ctm. im Durchmesser haltendes Probirröhrchen, welches um seine Oeffnung herum mit einem Korkschwimmer umgeben war, über die dünne Röhre auf die Wasserfläche gesetzt. Bei der Ablesung wurde als Marke das Ende der dünneren Röhre benutzt. Da der Nullpunkt oben an der Kuppe der Probirröhre angebracht war, so musste, wenn Luft in die Probirröhre durch die dünne Glasröhre hineintrat, erstere sich heben und der neue abgelesene Werth eine grössere Zahl ergeben. Umgekehrtes fand statt, wenn Luft ausgesogen wurde. Unten an die Oeffnung des Irrigators, in die die dünne Glassröhre eingelassen war, setzte ich einen Daumen dicken Gummischlauch von etwa 35 Ctm.

Länge. An ihm war eine 30 Ctm. lange, etwas dünnere Glasröhre befestigt, an deren anderem Ende ein ebenfalls daumen-dicker Gummischlauch von 230 Ctm. Länge folgte, in welchen letzteren die 3 für Nase und Mund bestimmten, in eine gemeinsame Basis zusammenlaufenden Kanülen geschoben waren. Diese 3 Kanülen waren, wie Fig. zeigt, so gestellt, dass 2 in die Nasenlöcher und eine, die untere, in den Mund passten, wo sie vor Beginn des Experiments durch Nähte und einen Photoxylinwatteverband, über welchen noch Heftbandstreifen liefen, luftdicht fixirt wurden. Beim ausüben der Methoden stand ich so, dass der Schlauch von dem Gesicht der Leiche ohne sich zu knicken über meine linke Schulter bis zu der, zwischen beiden Schläuchen eingeschobenen Glasröhre verlief. welche letztere mein Gehülfe, der auch die Ablesung übernahm, in der Hand hielt. Diese Röhre sollte die Uebertragung der bei der Schultze'schen Methode unvermeidlichen, Bewegungen des langen Schlauches auf den Apparat verhindern und so einen besseren Vergleich der Resultate dieser Methode mit denen, der anderen ermöglichen.

Jedesmal bevor ich die Methoden auszuüben begann, überzeugte ich mich, ob die Bewegungen des Schlauches nicht Ausschläge an den Skalen ergaben. Solches fand nicht statt. Auch prüfte ich durch leises Lufteinblasen, ob der Zutritt zu den Lungen frei war, was ich um so ruhiger thun konnte, als Torggler constatirt hat, dass der Lufteintritt in luftleere und lufthaltige Lungen gleich leicht stattfindet.

Sollte der Kehlkopf ausgeschaltet werden, so setzte ich an Stelle der 3 Kanülen eine Glasröhre an den langen Schlauch an und band sie luftdicht in die Trachea ein und verschloss Mund und Nase durch Suturen und den oben bereits erwähnten Photoxylinwatteverband. Beim Einbinden der Glasröhre in die Trachea, war es bei den geringen Raumverhältnissen nicht zu vermeiden, dass die Trachea dadurch steif erhalten wurde, ein Umstand, der mir zur Beurtheilung meiner Resultate wichtig erscheint und auch die Behm'schen und Torggler'schen Experimente in ein besonderes Licht stellt. Ich komme später noch auf diesen Punkt zurück.

Mein Manometer bestand aus einer U-förmigen Glasröhre mit Centimeter- resp. Millimetereintheilung, deren Nullpunkt etwa in der Mitte zwischen den offenen Enden der Röhre und der Umbiegungsstelle angebracht war. Die Ablesung fand an dem Schenkel des U's statt, an welchem der Schlauch nicht angelegt war. Bei Luftzutritt musste die Quecksilbersäule sich heben, also dem Nullpunkt sich nähern, und beim Absaugen wieder fallen. Vor jedem Versuch wurde sowohl beim Manometer, als beim Spirometer immer zuerst der Stand bei ruhiger Rückenlage notirt. (Bei der Schultz-schen Methode fand nebenher auch immer eine Notirung des Standes beim Hängen des Kindes vor der ersten Schwingung statt.) Die sonstigen Vorkehrungen waren beim Manometer dieselben wie beim Spirometer.

Bei meinen Versuchen stellte ich als obersten Grundsatz auf, möglichst natürliche Verhältnisse walten

zu lassen. Daher unterband ich auch nicht den Oesophagus, sondern setzte nur eine Kanüle in den Magen ein und befestigte an derselben einen schlaffen Gummiballon, der beim Luftzutritt in den Magen sich blähen musste. Auf einigermassen genaue Bestimmung des in den Magen gelangenden Luftquantums verzichtete ich aus technischen Gründen.

Die Versuche selbst führte ich an 4 Kinderleichen aus, von denen nur eine einem neugeborenen Kinde angehörte, während die anderen schon längere Zeit gelebt hatten. Zuerst machte ich immer die Versuche ohne Ausspaltung des Kehlkopfs, erst den Druck, dann das Athmungsquantum messend. Sodann wiederholte ich an derselben Leiche die Experimente, nachdem ich durch Einsetzen einer Glasröhre in die Trachea den Kehlkopf ausgeschaltet hatte. Die in den Magen eingebundene Kanüle wurde für diese Versuche entfernt, da sie nunmehr keinen Sinn hatte.

In der Ueberzeugung, dass nur Durchschnittszahlen einen Werth haben können, suchte ich mir solche herzustellen, indem ich zunächst an jeder Leiche fünfmal in wechselnder Reihenfolge jede Methode prüfte und bei jeder einzelnen Prüfung 10 Respirationen machte. Ich begann also mit der Schultze'schen Methode, liess den Stand bei ruhiger Rückenlage notiren, dann ebenso beim Hängen des Kindes und machte dann 10 Respirationen, während die jedesmaligen Ausschläge registrirt wurden. Dann folgte in derselben Weise behandelt die Silvester'sche die Pacini'sche und endlich die Bain'sche Methode.

Die nächste Reihe begann ich mit der Silvester-schen Methode und wechselte solange bis alle Methoden vorgekommen waren, so möglichst gleiche Bedingungen für alle erstrebend. Aus allen den gefundenen Werthen stellte ich Durchschnittszahlen her. So verfuhr ich sowohl beim Manometer-, als Spirometerversuch und erhielt die Tabelle Nr. 1. Dann berechnete ich die Durchschnittswerthe für 3 Leichen [1]) (Nr. 2, 3 und 4). So entstand Tabelle II. Um den Effect schnell übersehen zu können, berechnete ich auch gleich die Differenz zwischen den Ex- und Inspirationswerthen, sowohl für jede Leiche einzeln, als für 3 Leichen zusammen.

In der geschilderten Weise angestellt, haben nun meine Versuche folgendes Resultat geliefert. Zunächst zeigte sich, dass das Einbinden einer Glasröhre in die Trachea, auf die Ergebnisse nicht allein überhaupt, sondern ganz besonders für die Methode von Silvester, Pacini und Bain nach der Behm'schen Modification einen grossen Einfluss hatte. Es zeigten sich nämlich beim Versuch mit den Kanülen, auch wenn ein Polster unter die Schultern geschoben und die Leiche mit flectirten Oberschenkeln auf schiefer Ebene gelagert war, bei den Respirationen Schwankungen des Manometers und Spirometers in umgekehrter Weise, wie sie unter normalen Verhältnissen stattfinden müssen. Ich glaube mir dieses Phänomen so erklären zu müssen, dass in Folge dessen, dass der

1) Leiche Nr. 1 liess ich hierbei aus, weil ich die Vergleichsversuche ohne Kehlkopf nicht hatte machen können.

Kopf der Leiche an den Leib des Operateurs angestützt werden musste, doch Knickung oder Compression der Trachea, unregelmässige Schwankungen der Luftsäule innerhalb der Luftröhre, des Mundes und daher auch des Schlauches enstanden, welche am Apparat die genannten Veränderungen in den Ausschlägen hervorriefen. Diese Meinung wird noch durch die Thatsache gestützt, dass diese unregelmässigen Schwankungen meist nur recht geringfügig waren, also wohl durch die oben erwähnten Umstände bedingt sein konnten.

Befand sich aber eine Röhre in der Trachea, so konnte letztere nicht so leicht geknickt werden und kamen daher solche abnorme Ausschläge kaum vor. Wenn ich bei den Methoden Silvester, Pacini und Bain die Behm'sche Modification fortliess und sie nach Fixation der Beine ausübte, so fielen einmal die abnormen Schwankungen fort, sodann zeigte sich der Effekt dieser Methode den durch die Schultze'sche hervorgebrachten näher stehend, jedoch ihn nicht erreichend. Ich habe diese Thatsache nicht durch besondern Zahlenbelege gestützt, sondern glaube, dass es genügen wird, wenn ich dessen an dieser Stelle erwähne, da hierin alle Leichen eine Uebereinstimmung zeigten und sich meine Versuche nicht direkt darauf bezogen. Das Behm'sche Verfahren erscheint mir daher nicht sehr zweckmässig.

Viel wichtiger jedoch, als das bisher Erwähnte, ist die aus meinen Versuchen sich ergebende Thatsache, dass die Schultze'schen Schwingungen am Manometer und Spirometer bei allen Leichen, sei es

ohne oder mit Ausschaltung des Kehlkopfes gute Resultate geliefert haben und dass die Ausschaltung des Kehlkopfs den Effekt durchaus nicht wesentlich und nicht immer verbesserte, wie man nach den Ausführungen von Behm und Lahs solches anzunehmen berechtigt sein konnte. Wenn also Lahs bei seinen Versuchen schlechte Resultate bei Anwendung der Schultze'schen Methode erhielt, so lag das, wie vermuthet, daran, dass sein Versuchsobjekt ein unreifes Kind war, die Schultze'sche Methode unter ungünstigere Bedingungen als die übrigen Methoden gestellt natürlich auch weniger gute Resultate liefern musste.

Für die Behauptung, dass der Kehlkopf bei den Schultze'schen Schwingungen sich ventilartig schliesse und dadurch ein Hemmniss abgäbe, liessen sich dem nach, bei meinen Versuchen keine Anhaltspunkte finden.

Um jedoch diesen Punkt näher zu prüfen, machte ich noch folgenden kleinen Versuch. Ich setzte nämlich bei Section einer Leiche nach Entfernung der Lungen die Trachea unterhalb des Kehlkopfs mit Hülfe einer Glasröhre und eines Schlauches mit dem Spirometer in Verbindung, befestigte in Nase und Mund meine Kanülen luftdicht und blies nun durch diese in den Kehlkopf, durch den hindurchstreichend die Luft in den Spirometer gelangen und mir so den jedesmaligen Effect meines Blasens zu Gesichte führen musste. Nebenbei hatte ich den Oesophagus tief unterbunden, um direkt sehen zu können, ob beim Einblasen Luft in denselnen gelangt. Ich beobachtete nun zweierlei. Erstens sah ich wirklich jedesmal beim Blasen den

Oesophagus prall anschwellen, sodann konnte ich die Schwankungen am Spirometer ganz gut beobachten. Dabei bemerkte ich, dass plötzliches und starkes Blasen eher einen besseren Effekt hatten, als langsames. Also auch dieses kleine Experiment bestätigte die von Behm und Lahs geäusserte Vermuthung nicht.

Was den Theil meiner Untersuchung, der sich auf den Lufteintritt in den Magen und die hiermit verbundenen Consequenzen bezieht, so muss ich ihn als fast resultatlos bezeichnen, da mein Apparat sich als nicht zweckentsprechend erwies. Uebrigens glaube ich, dass diese Angelegenheit nicht so wichtig ist, wie sie Lahs erscheint, da, wenn auch entschieden Luft in den Magen gelangt, wie es aus den Beobachtungen von Glöckner[1]) hervorgeht, derselbe sich wohl kaum so auszudehnen vermag, dass er ein ernstliches Hemmniss für den Lufteintritt in die Lungen abgeben könnte. Auch nach dieser Richtung experimentirte ich.

Nachdem ich bei einer Section die Lungen und das Herz entfernt hatte, band ich, während die Bauchhaut ganz intact war, eine Kanüle luftdicht in den Oesophagus und blies Luft in den Magen und beobachtete, wie viel das Zwergfell dabei nach oben gedrängt wurde. Obgleich ich gewiss viel mehr Luft in den Magen trieb, als durch die Methoden künstlicher Respiration hinein gelangen dürfte, so sah ich doch das Zwergfell nicht so bedeutend sich nach oben dislociren, dass dadurch die Lungen in ihrer Entfaltung

1) Beitrag zur Athmung abortiver Früchte von Dr. Hugo Glöckner. Centralblatt für Gynäcol. 1890, Nr. I. I.

hätten beschränkt werden können. Dass sich aber zwischen den einzelnen Methoden messbare Unterschiede, was das in den Magen tretende Luftquantum betrifft, ergeben sollten, scheint mir recht unwahrscheinlich, immerhin musste ich zugeben, dsss diese Frage a priori nicht zu entscheiden ist.

Die von meinem Vorgänger gemachte Beobachtung, dass alle Methoden bessere Ausschläge geben, wenn die Fremdkörper sorgfältig entfernt waren, konnte ich nur bestätigen und habe es bei Leiche Nr. III in Tabelle I auch zur Anschauung gebracht.

Meinem Princip, die Versuche möglichst den natürlichen Verhältnissen anzupassen, folgend, begann ich die Reihe der Respirationen jedesmal mit der Exspiration. Wie es darin meine Vorgänger gemacht haben, weiss ich nicht. Ich hielt aber diese Reihenfolge für die häufiger geübte.

Erwähnen muss ich noch, dass bei die den Schultze'schen Schwingungen notirten Ausschläge geringer sind als sie sich factisch zeigten, weil die Ausschlagsbewegung zu schnell erfolgte, um an ihren höchsten Punkte abgelesen werden zu können. Es konnte daher nur der Theilstrich angegeben werden, bei dem das Manometer resp. Spirometer stehen blieb, sodass sämmtliche Werthe niedriger sind.

Der Effekt bei der Exspiration ist bei den Schultze'schen Schwingungen ebenfalls anders zu berechnen, als bei den übrigen Methoden, weil sowohl Spirometer als Manometer eine Veränderung ihres Standes zeigten, sobald die Leiche aus ruhiger Rückenlage in die

hängende Stellung gebracht wurde, sodass also die nun erfolgende Ablesungsziffer den eigentlichen Ausgangspunkt bildet. Und zwar war beim Manometer, in Folge des Uebergangs aus ruhiger Rückenlage in die hängende Stellung, ein Sinken der Säule zu bemerken, die nun folgende Exspiration also ergiebiger, als wenn man von dem Stande bei ruhiger Rückenlage gezählt hatte. Beim Spirometer senkte sich der innere Cylinder in solchem Fall, die nun folgende Exspiration war also ebenfalls ergiebiger. Dieser Umstand hatte natürlich zur Folge, dass die Inspiration nicht so niedrige Werthe erreichen konnte, wie das bei den anderen Methoden der Fall war. Für die Differenz zwischen In- und Exspiration, dem Hauptprüfstein für die Leitungsfähigkeit einer Methode, hatte das eben geschilderte Verhalten allerdings keine Bedeutung. Ich erwähne dieses Umstands nur, um auf die Schultzeschen Schwingungen als eine auch ganz genügende Exspirationen hervorrufende Methode hinzuweisen, und zu constatiren, dass bei ihnen der positiven Exspirationsdruck den negativen Inspirationsdruck überwiegt. In den Tabellen ist immer zuerst die Ziffer bei ruhiger Rückenlage, dann die bei hängender Stellung der Leiche angegeben.

Die in den Tabellen angegebenen Zahlen sind in Centimetern resp. Millimetern ausgedrückt. Sie beanspruchen nicht absolute Zahlen zu sein, sondern können nur als relative bezeichnet werden, da die von mir gebrauchten Röhren nur eine einfache Eintheilung erhielten und nicht nach dem Inhalt ausgemessen wurden.

Bemerkt sei noch, dass bei meinem Manometer das Quecksilber unter dem Nullpunkt sich befand (wie viel jedesmal ist in in den Tabellen unter der Rubrik ruhige Rückenlagen notirt), dass also bei der Exspiration die zu notirende Ziffer, da die Quecksilbersäule sich dem Nullpunkt näherte, kleiner sein musste als die bei ruhiger Rückenanlage angegebene. Die Inspirationsziffer musste naturgemäss wieder grösser sein als die Exspirationsziffer.

Beim Spirometer hingegen musste das umgekehrte Verhältniss walten. Bei ihm war der Nullpunkt zunächst der Kuppe des inneren Cylinders angebracht. Bei Exspiration stieg der innere Cylinder in die Höhe, die Ziffern mussten also wachsen um bei der Inspiration zu fallen.

Was nun meine Resultate bei den einzelnen Leichen betrifft, so sehen wir aus Tabelle I bei Betrachtung der Differenzwerthe [1]) dass bei Leiche Nr. I nur die Schultze'sche Methode ein normales Verhalten zeigt, d. h. ein Steigen der Quecksilbersäule bei Exspiration und ein Sinken derselben bei Inspiration und ebenso ein Steigen des inneren Cylinders am Spirometer beim Exspiriren und ein Sinken beim Inspiriren fühlbar wurde. Die 3 anderen Methoden ergaben unregelmässige Schwankungen, Steigen wo Fallen zu erwarten war und umgekehrt.

Die Vergleichsversuche an tracheotomirter Leiche konnten leider nicht ausgeführt werden, da Fäulnissgase das Abdomen sehr aufgetrieben hatten.

1) conf. Versuch ohne Ausschaltung des Kehlkopfs.

Fast ebenso ist das Resultat bei Leiche Nr. II ohne Ausschaltung des Kehlkopfs. Ganz ähnlich das bei Leiche Nr. IV ebenfalls ohne Ausschaltung des Kehlkopfs.

Das Verhalten ist folgendes; die beste Methode zuerst genannt:

Leiche Nr. II.

Druck.		Athmungsquantum.	
1. Schultze		1. Schultze	
2. Silvester	gleiche	2. Bain	
3. Pacini	Werthe.	3. Silvester	gleiche
4. Bain		4. Pacini	Werthe.

Leiche Nr. IV.

Druck.	Athmungsquantum.
1. Schultze	1. Schultze
2. Pacini	2. Bain
3. Silvester	3. Pacini
4. Bain.	4. Silvester.

Die zugehörigen Versuche an tracheotomirter Leiche zeigen ebenfalls Uebereinstimmung:

Leiche Nr. II.

Druck.	Athmungsquantum.
1. Silvester	1. Pacini
2. Bain	2. Silvester
3. Pacini	3. Schultze
4. Schultze.	4. Bain.

Leiche Nr. IV.

Druck.	Athmungsquantum.
1. Pacini	1. Pacini
2. Silvester	2. Silvester
3. Bain	3. Bain
4. Schultze.	4. Schultze.

Die Schultze'sche Methode nimmt hier fast durchgängig den schlechtesten Platz ein. Daraus geht zur Evidenz hervor, wie Recht Lahs hat, zu betonen, dass solche Experimente nicht an tracheotomirten Leichen gemacht werden dürfen, da eine derartige Versuchungsanordnung den natürlichen Verhältnissen ganz zu wider ist.

Bei Leiche Nr. III ohne Ausschaltung des Kehlkopfs sind die erwähnten abnormen Ausschläge bei den Methoden von Silvester, Pacini und Bain ganz besonders auffällig. Die Schultze'sche Methode giebt wieder normale und gute Werthe.

An tracheotomirter Leiche geben die 3 letzten Leichen Nr. II, III und IV normale d. h. physikalischen Voraussetzungen entsprechende Werthe. Auch bei Leiche Nr. III nimmt hier die Schultze Methode eine mehr untergeordnete Stelle ein.

Leiche Nr. III, ohne Ausschaltung des Kehlkopfes.

Druck.		Athmungsquantum.	
1. Bain	abnorme	1. Schultze	
2. Pacini	Schwan-	2. Pacini	abnorme
3. Silvester	kungen.	3. Bain	Schwan-
4. Schultze		4. Silvester	kungen.

Leiche Nr. III. Tracheotomirt.

Druck.		Athmungsquantum.	
1. Silvester	gleiche	1. Silvester	gleiche
2. Pacini	Werthe.	2. Pacini	Werthe.
3. Schultze		3. Schultze	
4. Bain		4. Bain	

Werfen wir jetzt noch einen Blick auf die Tabelle Nr. II, auf der für Leiche Nr. II, III und IV, die Durchschnittszahlen angegeben sind, so finden wir folgendes Verhalten: Ohne Ausschaltung des Kehlkopfs ergiebt die Schultze'sche Methode die besten Resultate. An tracheotomirter Leiche wird sie fast von allen anderen übertroffen.

Ohne Ausschaltung des Kehlkopfs liefern die Methoden von Silvester, Pacini und Bain deshalb so schlechte Resultate, weil von mir die Behm'sche Modification geübt wurde, wozu ich durch die Autoren, die vor mir experimentirt haben, veranlasst worden bin. Dass letztgenannte Methoden bessere Resultate liefern bei Fixation der Beine, ist schon gesagt. Doch betrachtete ich es nicht als meine Aufgabe genau in Ziffern ihr Verhalten der Schultze'schen Methode gegenüber anzugeben.

Jedenfalls geht aus meinen Versuchen so viel hervor, dass die Schultze'sche Methode beim möglichst Obwaltenlassen natürlicher Verhältnisse sowohl am Manometer als Spirometer gute Resultate ergiebt, ich sie daher als den 3 übrigen, von mir geprüften, Methoden überlegen erklären muss. Und ich glaube solches mit um so grösseren Recht thun zu können, als dann die Resultate der praktischen Erfahrung mit denen des Experiments übereinstimmen würden, wodurch beide an Richtigkeit gewonnen.

Resumé.

Nach meinen Untersuchungen entspricht die Schultze'sche Methode allen an eine Methode künstlicher Athmung zu stellender Anforderungen in genügender Weise, während solches bei den Methoden von Silvester, Pacini und Bain, nach der Behm'schen Modification geübt, nicht der Fall ist. Experimentell geprüft giebt die Schultze'sche Methode bessere Resultate die einzelnen Punkte betreffend, als letztgenannte Methoden.

Der den Schultze'schen Schwingungen gemachte Vorwurf, sie sollen in Folge ihrer Plötzlichkeit und noch anderer Uebelstände wegen die Lungenventilation erschweren, ist nach meinen Experimenten als zu theoretisch zurück zu weisen.

Der Lufteintritt in den Magen dürfte den gleichzeitigen Lufteintritt in die Lungen wohl kaum erschweren.

Die Methoden von Silvester, Pacini und Bain geben nach der Behm'schen Modification geübt schlechte Resultate. Genannte Methoden erfahren bei Fixation der Beine eine Besserung ihrer Resultate, wenn auch letztere nicht wesentlich zu sein scheint.

T a b

Methoden.		Leiche Nr. I.					Leiche Nr. II.						
		Ohne Ausschaltung des Kehlkopfes.				An tracheotomirter Leiche.	Ohne Ausschaltung des Kehlkopfes.				An tracheotomii Leiche.		
		R. R.	Exsp.	Insp.	Diff.		R. R.	Exsp.	Insp.	Diff.	R. R.	Exsp.	Insp.
Schultze.	Druck.	1,28 1,32	1,18	1,31	0,13	Ergab keine Resultate.	1,22 1,34	1,085	1,332	0,247	1,19 1,28	0,94	1,25
	Athmungsquantität.	3,92 3,8	4,21	3,76	0,45	„	3,58 3,1	2,674	0,2	2,474	12,36 1,98	2,67	0,92
Silvester.	Druck.	1,34	1,3	1,15	0,15	„	1,2	1,19	1,2	0,01	1,19	0,93	1,58
	Athmungsquantität.	4,0	3,74	4,23	0,49	„	3,06	3,02	3,05	0,03	2,38	1,906	0,1
Paeini.	Druck.	1,3	1,26	1,14	0,12	„	1,2	1,2	1,19	0,01	1,18	0,93	1,46
	Athmungsquantität.	4,0	3,75	4,19	0,44	„	3,2	3,24	3,27	0,03	2,3	2,16	0,28
Bain.	Druck.	1,3	1,3	1,0	0,3	„	1,2	1,19	1,19	0,0	1,2	0,94	1.49
	Athmungsquantität.	3,94	3,72	4,18	0,56	„	3,08	3,21	3,31	0,1	2,4	2,43	0,85

Anm.: Leiche I, II und IV sind die Fremdkörper entfernt.

l e I.

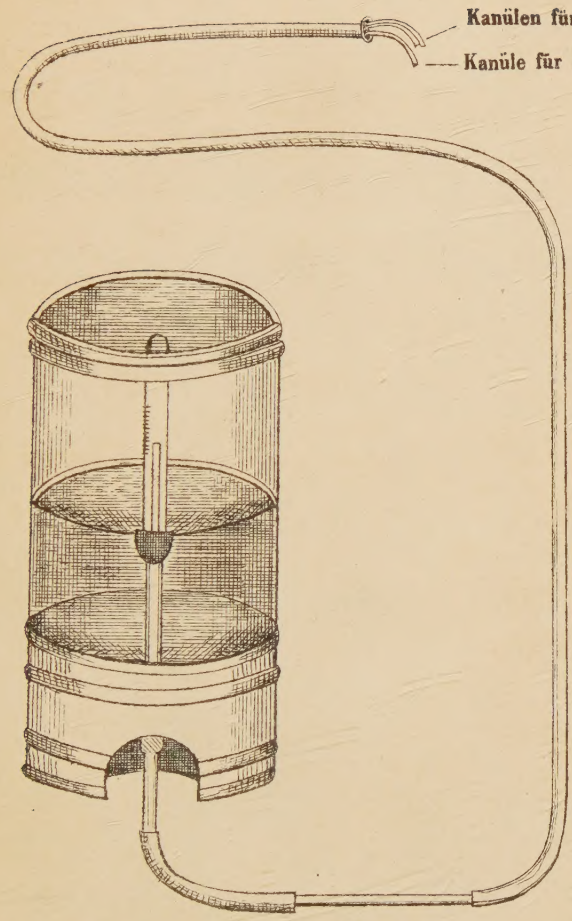
Leiche Nr. III.							Leiche Nr. IV.						
ne Ausschal-g des Kehlk.			An tracheotomirter Leiche.				Ohne Ausschaltung des Kehlk.				An tracheotomirter Leiche.		
Exsp.	Insp.	Diff.	R. R.	Exsp.	Insp.	Diff.	R. R.	Exsp.	Insp.	Diff.	R. R.	Exsp.	Insp.	Diff.
Fremdk. nicht entf. 1,35	1,48	0,13	1,2	1,15	1,2	0,05	1,23	1,04	1,31	0,27	1,2	1,0	1,28	0,28
Fremdk. entfernt. 0,95	1,13	0,18	1,2				1,29				1,2			
3,45	2,73	0,72	3,0	3,11	2,89	0,22	2,12	2,03	0,014	2,016	2,5	2,55	0,77	1,78
			3,0				1,28				2,26			
mdk. nicht entf. 1,45	1,39	0,06	1,2	1,15	1,2	0,05	1,18	1,14	1,17	0,03	1,2	1,04	1,46	0,42
emdk. entfernt. 1,18	0,95	0,23												
2,87	2,92	0,05	3,02	3,13	2,86	0,27	2,25	2,21	2,25	0,04	2,5	2,58	0,33	2,25
mdk. nicht entf. 1,52	1,49	0,03	1,2	1,13	1,18	0,05	1,18	1,11	1,17	0,06	1,2	0,98	1,44	0,46
emdk. entfernt. 1,17	0,93	0,24												
2,9	3,25	0,35	3,08	3,11	2,89	0,22	2,26	2,01	2,07	0,06	2,51	2,33	0,05	2,28
mdk. nicht entf. 1,38	1,36	0,02	1,19	1,16	1,16	0,0	1,18	1,2	1,18	0,02	1,2	1,06	1,43	0,37
emdk. entfernt. 1,2	0,86	0,34												
2,95	3,29	0,34	3,02	3,05	3,03	0,02	2,12	1,34	1,48	0,14	2,51	2,57	0,66	1,91

Tabelle II.

Methoden.		Durchschnittswerthe für drei Leichen (Nr. II, III u. IV).							
		Ohne Ausschaltung d. Kehlk.				An tracheotom. Leiche.			
		Ruhige Rückenlage.	Exspir.	Inspirat.	Differenz	Ruhige Rückenlage.	Exspir.	Inspirat.	Differenz
Schultze.	Druck.	1,21 1,27	1,025	1,257	0,232	1,86 1,226	1,03	1,263	0,213 (3)
	Athmungsquantität.	2,98 2,48	2,718	0,981	1,736 (6)	2,62 2,41	2,77	1,52	1,25
Silvester.	Druck.	1,19	1,17	1,106	0,09	1,196	1,04	1,413	0,373
	Athmungsquantität.	2,86	2,7	2,74	0,04	2,63	2,538	1,096	1,442
Pacini.	Druck.	1,193	1,16	1,096	0,103	1,193	1,01	1,36	0,346
	Athmungsquantität.	2,9	2,71	2,86	0,146	2,68	2,53	1,07	1,46
Bain.	Druck.	1,193	1,196	1,076	0,12	1,196	1,053	1,36	0,306
	Athmungsquantität.	2,8	2,5	2,693	0,193	2,643	2,68	1,51	1,17

Thesen.

1. Die Leistungsfähigkeit einer Methode künstlicher Athmung bei Neugeborenen kann nur vermittelst eines Spirometers und Manometers geprüft werden.
2. Das durch die Schultze'schen Schwingungen bei reifen Früchten Luft in die Lungen gelangt, ist als sicher konstatirt anzusehen.
3. Als Mittel zur Bekämpfung der Trunksucht ist die Gründung von Mässigkeitsvereinen zu verwerfen.
4. Jeder junge Arzt sollte bevor er eine selbstständige Praxis übernimmt, unter der Leitung eines älteren Collegen wirken.
5. Die Desinfection von Zimmern mittelst Schwefeldämpfen genügt in vielen Fällen den praktischen Anforderungen.
6. Bei Eklamphie ist aus praktischen Gründen die Combination einer Morphiuminjection mit der Chloroformnarkose sehr zu empfehlen.
7. Die verschiedenen Methoden künstlicher Athmung haben, je nachdem sie an Neugeborenen oder an Erwachsenen geübt werden, eine verschieden hohe Leistungsfähigkeit aufzuweisen.


Kanülen für die Nase
Kanüle für den Mund
Glasröhre